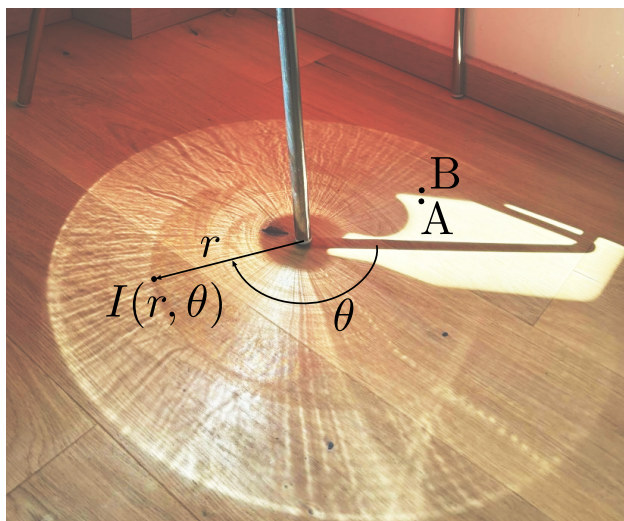


T1: Birta (10 stig)

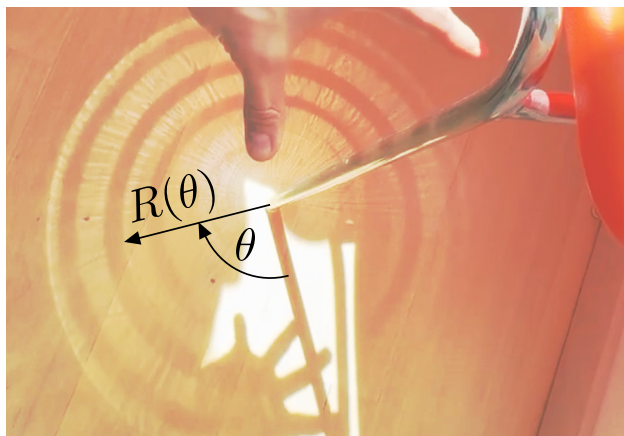
Í þessu dæmi skoðum við hringlaga ljósmynstrið á myndunum fyrir neðan. Gerið ráð fyrir því að stólfóturinn sé sívalningslaga með geisla a og standi fullkomlega lóðrétt og hafi speglandi yfirborð sem að endurkastar öllu ljósi sem lendir á honum. Þið megið bæta við forsendum og gera nálganir á líkaninu eftir því sem þörf þykir til að einfalda útreikninga.

- a) (5 stig) Lýsing er skilgreind sem það ljósmagn sem fellur á flatareiningu. Ákvarðið umframagn lýsingar, $I(r, \theta)$, innan hjarta hringlaga ljósmynstursins í pólhnitum $r \gg a$ og θ . Með orðinu "umframagn" er átt við auka lýsinguna sem kemur vegna sívalningslaga stólfótarins. Táknið svarið ykkar sem fall af I_0 sem er skilgreint sem munurinn á lýsingu milli punktana A og B á myndinni.



- b) (5 stig) Á eftirfarandi mynd sjást finger sem hindra hluta ljóssins frá því að ná til stólfótsins. Við það myndast þrjár dökkar rákir á gólfinu. Látum $R(\theta)$ tákna geislalæga fjarlægð dökku miðjurákarinnar frá stólfætinum og látum $R_{\min}$ tákna minnsta gildi þess falls.

Ákvarðið fallið $R(\theta) - R_{\min}$.

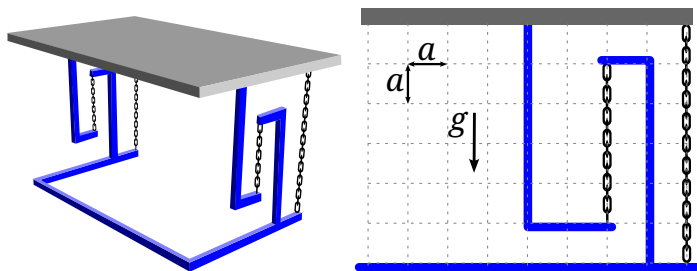


T2: Fljótandi borð (10 stig)

Fljótandi borð samanstendur af þungri borðplötu með áfastri málmgrind; saman mynda þau stjarkhlut. Stjarkhluturinn er tengdur með keðjum við málmgrind sem stendur á gólfinu. Myndin til hægri sýnir borðið frá hlið. Hreyfing borðsins er skorðuð við hliðarplanið.

- a) (4 stig) Sýnið að kerfið sé í stöðugu jafnvægi.
b) (6 stig) Metið sveiflutímann T fyrir litlar sveiflur umhverfis jafnvægisstöðuna.

Keðjurnar og málmgrindurnar eru massalaugar. Keðjurnar eru núningslausar og óteygjanlegar. Rúðustærðin er $a = 0.100$ m og þyngdarhröðun jarðar er $g = 9.81$ m/s².



T3: Vírar í kross (10 stig)

- a) (1 stig) Rafstraumur flæðir í gegnum óendanlega langan beinan vír. Vírinn er í einsleitun ytra segulsviði sem liggur samsíða vírnum. Teiknið eina segulsviðslínu fyrir samanlagða segulsviðið.
b) (5 stig) Tveir óendanlega langir beinir vírar (X og Y) bera rafstraum I (sjá mynd). Vírinn X liggur á x -ás og Y liggur samsíða y -ás í gegnum punktin $(0, 0, -a)$. Látum P vera punktin $(3a, 0, r)$, þar sem $r \ll a$. Ákvarðið vegalengdina d , skilgreinda sem minnsta fjarlægð segulsviðslínunnar sem fer í gegnum punktin P frá vírnum X.
c) (4 stig) Látum L vera bogalengdina meðfram segulsviðslínunni frá punktinum P að nándar-punktinum við vír X (sjá fyrri lið). Metið tölulegt gildi á L þegar $a = 10$ cm og $r = 1.0$ mm. Svarið má vera með allt að 20% skekkju frá réttu gildi.

